

PRODUCTION OF IN-VIVO INSERTER HAVING ELECTRIC CONDUCTION PATH

Publication number: JP2000116786

Publication date: 2000-04-25

Inventor: TANIOKA HIROMICHI

Applicant: TERUMO CORP

Classification:

- **International:** **A61B1/00; A61M25/00; A61B1/00; A61M25/00;** (IPC1-7): A61M25/00; A61B1/00; A61M25/00

- **European:**

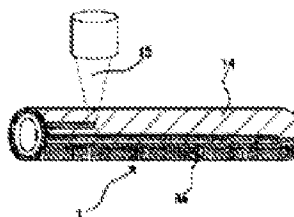
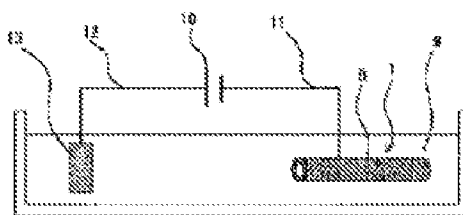
Application number: JP19980289766 19981012

Priority number(s): JP19980289766 19981012

Report a data error here

Abstract of JP2000116786

PROBLEM TO BE SOLVED: To assure the size of a lumen having functions, such as treatment and observation of a living body by forming a coating layer of a conductor which is a basis for an electric conduction path in part of the base material surface of an in-vivo inserter and forming the coating layer to a larger thickness by plating and selectively removing part of the thickly formed coating layer. **SOLUTION:** The outside wall of a tube body 1 is electrically coated with a conductor material by vapor deposition, by which the conductor layer 8 is formed thereon. The outside surface of the conductor layer 8 is coated with a resin material to form a coating resin layer 14 thereon, following which the tube body 1 is put into a plating solution 9. A negative electrode of a DC power source 10 is connected via an electric wire 11 to the conductor layer 8 and the positive pole of the DC power source 10 is connected via an electric wire 12 to a positive electrode 13. The conductor layer is subjected to the plating treatment for the purpose of making the layer thicker by passing the DC current thereto. Part of the coating resin layer 14 made thicker by the treatment is worked and removed by patterning with an excimer laser 15. As a result, the in-vivo inserter having the electric conduction path may easily be produced.



.....
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-116786
(P2000-116786A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000. 4. 25)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) | |
|---------------------------|-------|---------------|--------------|-----------|
| A 6 1 M 25/00 | 3 0 4 | A 6 1 M 25/00 | 3 0 4 | 4 C 0 6 1 |
| | 3 0 6 | | 3 0 6 B | |
| A 6 1 B 1/00 | 3 2 0 | A 6 1 B 1/00 | 3 2 0 E | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-289766

(22) 出願日 平成10年10月12日 (1998. 10. 12)

(71) 出願人 000109543

テルモ株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目44番 1 号

(72) 発明者 谷岡 弘通

神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地

テルモ株式会社内

Fターム (参考) 4C061 AA00 BB00 CC00 DD03 GG15

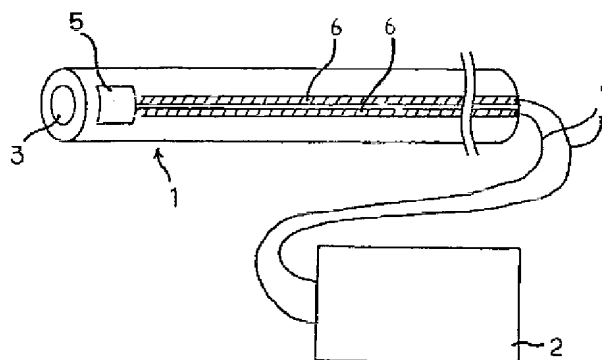
HH52 HH56 JJ06 JJ11

(54) 【発明の名称】 電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 生体の治療や観察等の機能を有するルーメンの寸法が確保され、かつ製造が容易で、精度良く電気伝導路を形成でき、物性に優れた体内挿入具を得られる製造方法を提供する。

【解決手段】 体内挿入具の基材表面に電気伝導路6を形成するために、体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に電気伝導路の基となる導電体を被覆して導電体層を形成し、該導電体層をめっきにより厚肉化し、厚肉化された導電体層の一部を選択的に除去させることを特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気的な機能を有する装置に対して電気的に接続される電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法において、該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に電気伝導路の基となる導電体を被覆して導電体層を形成する工程と、該導電体層をめっきにより厚肉化する工程と、前記厚肉化された導電体層の一部を選択的に除去させる工程とからなることを特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法。

【請求項2】 前記体内挿入具が医療用チューブ、または医療用ワイヤであることを特徴とする請求項1に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項3】 電気的な機能を有する装置に対して電気的に接続される電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法において、該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に導電体を被覆して導電体層を形成する工程と、該導電体層をめっきにより厚肉化する工程と、前記厚肉化された導電体層の少なくとも一部に樹脂を被覆し樹脂被覆層を形成する工程と、該樹脂被覆層の一部を加工除去し、前記導電体層の一部を前記樹脂被覆層から露出させる工程と、前記導電体層の該露出した部分を選択的に除去し、該体内挿入具の基材表面に電気伝導路を形成する工程とからなることを特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法。

【請求項4】 前記導電体は1種類以上の金属であり、前記導電体層が該金属の蒸着により形成されることを特徴とする請求項3に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項5】 前記導電体層を厚肉化する工程は、電解めっきもしくは非電解めっきであることを特徴とする請求項3に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項6】 前記樹脂被覆層の除去により露出した前記導電体層の一部を選択的に除去する工程は、エッチングであることを特徴とする請求項1及び3に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項7】 前記樹脂被覆層の少なくとも一部を加工除去する工程は、エキシマレーザ加工性が良好である樹脂材料を前記導電体層に被覆させて前記被覆樹脂層を形成した後、エキシマレーザにより該樹脂被覆層を選択的に加工除去することを特徴とする請求項3に記載の体内挿入具の製造方法。

【請求項8】 前記樹脂被覆層の除去により露出した前記導電体層の一部を選択的に除去する工程は、エキシマレーザにより前記樹脂被覆層の一部を加工除去した後、前記樹脂被覆層の一部を除去することで露出した前記導電体層の一部をエッチングにより除去させることを特徴とする請求項3に記載の体内挿入具の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種センサ、モータ、アクチュエータ、電極等の、電気的な機能を有する

部材と、それらに対して、電力供給、及び／または、信号授受を行うための電気配線を有する体内挿入具であって、生体の管腔内に薬液注入を行ったり、管腔内観察治療器具を挿入するためのカテーテルや内視鏡等に用いられる医療用チューブ、あるいはガイドワイヤ等の医療用ワイヤに代表される管状もしくは線状の、細径な体内挿入具に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、先端部にサーミスタ等の各種センサを実装して生体の管腔内からの信号を得るカテーテル等においては、図11で示すカテーテル10のように、体内挿入具先端付近に設けられたセンサ5'と体外に置かれた解析装置本体2'との間で電気信号を送受信するための電気伝導路4として、細径の同軸線やツイストペア線等を使用し、それらをカテーテル10のルーメン3'の内部に挿入する手段が用いられていた。

【0003】また、モーター、静電アクチュエータ、形状記憶合金等を応用した機械的動作機構を有し、生体治療や観察に使用されるカテーテルや内視鏡等においても、電力の供給のために、細径の電線（リード線）をルーメン内部に挿入する手段が用いられていた。

【0004】さらに、先端部に超音波センサを有し血管内での流速の測定等に使用される、ガイドワイヤ型プローブ等の細径な医療用ワイヤにおいても、ワイヤ内部に信号送受用のリード線を実装する、あるいは外壁に沿ってリード線を巻回し一体に被覆する等の手段が用いられていた。

【0005】また、特開平8-131545号公報では、体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に導電体を被覆する工程と、被覆された導電体の一部を除去し、互いに絶縁された2つ以上の電気伝導路の少なくとも一部を形成する工程とからなることを特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法が開示されている。この製造方法は、体内挿入具の基材表面に導電体である金属を蒸着により被覆して導電体層を形成し、この導電体層の一部をエキシマレーザにより除去することで、電気伝導路のパターンを作製し、さらに、不要部分を除去した導電体層をめっきで厚肉化させることにより電気伝導路を形成させるものである。蒸着で形成された導電体層のみでは、電気抵抗が大きいので、被覆の一部を取り除く工程の後、被覆が残存している部分の少なくとも一部に、更にCu、Au、Ag、Pt、Ni、Fe等の金属の内、少なくとも一種類を、無電解めっき、及び／または電解めっきして、導電体層の厚みを増やす事によって、電気抵抗を低くすることが可能となる。

【0006】さらに、特開平8-266633号公報においては、体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に凹部を形成する工程と、基材表面の凹部を含む少なくとも一部に導電体を被覆する工程と、被覆された導電体の凹部に被覆された部分以外の少なくとも一部を除去する工

程とからなることを特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法が開示されている。この製造方法は、体内挿入具の基材表面をエキシマレーザで加工除去し凹部を形成させた後、基材表面に導電体の蒸着源を蒸着し、不要導電体部である凸部を研磨除去した後、凹部に残存した導電体部をめっきで厚肉化させることにより電気伝導路を形成させるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの体内挿入具は生体の管腔内に挿入することを目的としているため、細径であることが好ましいが、従来のごとく内部にリード線を実装した場合、チューブにおいては、本来の目的である、生体に薬液を注入したり、観察、治療に使用するルーメン自体の寸法が制約され、また、さらに細径なワイヤにおいては実装工程自体も含めてきわめて困難となるという問題がある。

【0008】また、内部にリード線を実装することにより、チューブ、ワイヤが、柔軟性等の所要物性を損なう結果、管腔の内壁に損傷を与えるおそれがある。

【0009】また、特開平8-131545号公報に開示された方法では、凸部に残存した導電体をめっきで厚肉化することにより電気伝導路を形成させているが、近接する導電体を隔離する構造がないため、めっきによりブリッジが発生し易いという問題があった。また、この方法では、導電体層の除去された部分と残存した部分との間に凹凸が形成され、この凹凸のある電気伝導路の配線パターンをめっきで厚肉化することは再現性に乏しく、製造の安定性が悪いという問題がある。

【0010】更に、特開平8-266633号公報に開示の方法では、凹部に残存した導電体部をめっきで厚肉化させることにより電気伝導路を形成させているが、電解めっきでは被めっき部の凸部に電流が集中しやすいため溝内部まで充填させることが容易ではなく、また、体内挿入具の有効長にわたって導電体部を均一に厚肉化させることは非常に困難であり、再現性に乏しいという問題があった。また、無電解めっきではめっき速度が遅いため、所望の厚みまでめっきするためには非常に時間がかかり、作業効率が悪いという問題があった。

【0011】本発明は、生体の治療や観察等の機能を有するルーメンの寸法が確保され、かつ製造が容易で、精度良く電気伝導路を形成でき、物性に優れた体内挿入具を得る製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】このような目的は、電気的な機能を有する装置に対して電氣的に接続される電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法において、該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に電気伝導路の基となる導電体の被覆層を形成する工程と、該被覆層をめっきにより厚肉化する工程と、前記厚肉化された被覆層の一部を選択的に除去させる工程とからなることを特徴と

する電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法によって達成される。

【0013】本発明の好ましい態様において、前記体内挿入具は医療用チューブ、または医療用ワイヤなどの、管状または線状のものである。

【0014】また、上記目的は、電気的な機能を有する装置に対して電氣的に接続される電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法において、該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に導電体を被覆して導電体層を形成する工程と、該導電体層をめっきにより厚肉化する工程と、前記厚肉化された導電体層の少なくとも一部に樹脂を被覆し樹脂被覆層を形成する工程と、該樹脂被覆層の一部を加工除去し、前記導電体層の一部を前記樹脂被覆層から露出させる工程と、前記導電体層の該露出した部分を選択的に除去し、該体内挿入具の基材表面に電気伝導路を形成する工程とからなることを特徴とする電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法によって達成される。

【0015】前記導電体は1種類以上の金属であり、前記導電体層は該金属の蒸着により形成されることが望ましい。

【0016】また、前記導電体層を厚肉化する工程は、電解めっきもしくは非電解めっきであることが望ましい。

【0017】また、前記樹脂被覆層の除去により露出した前記導電体層の一部を選択的に除去する工程は、エッチングであることが望ましい。

【0018】さらに、前記樹脂被覆層の少なくとも一部を加工除去する工程は、エキシマレーザ加工性が良好である樹脂材料を前記導電体層に被覆させた後、エキシマレーザにより該樹脂被覆層を選択的に加工除去することが望ましい。

【0019】また更に、前記樹脂被覆層の除去により露出した前記導電体層の一部を選択的に除去する工程は、エキシマレーザにより前記樹脂被覆層の一部を加工除去した後、前記樹脂被覆層の一部を除去することで露出した前記導電体層の一部をエッチングにより除去させることが望ましい。

【0020】本発明によれば、従来の医療用チューブ、医療用ワイヤの電気伝導路のように、チューブ、ワイヤの内部に電線を実装するのではなく、該チューブ或いはワイヤの基材表面の少なくとも一部に金属等の導電体を被覆されたものを電気伝導路とすることによって、細径のチューブ、ワイヤの内部に電線を実装する様な困難を伴わずに、また、チューブにおいては、その内腔を損なう事も無く電気伝導路を設ける事が可能である。ここで、前記電気伝導路が金属などの被覆であるため、本発明の体内挿入具の如き表面が曲面形状の細径の部材であっても、容易に形成することが可能である。

【0021】また、本発明によれば、従来の体内挿入具

の電気伝導路のように、チューブ、ワイヤの内部に電線を実装するのではなく、記電気伝導路が該体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に電気伝導路の基となる導電体の被覆層を形成する工程と、該被覆層をめっきにより厚肉化する工程と、前記厚肉化された被覆層の少なくとも一部を選択的に除去させる工程とを有する事により、該体内挿入具の基材表面に電気伝導路を形成する為、細径のチューブ、ワイヤの内部に電線を実装する様な困難を伴わずに、また、チューブにおいては、その内腔を損なう事も無く電気伝導路を設ける事が可能である。

【0022】そして、本発明によれば、導電体層をめっきで厚肉化してから導電体層の一部を除去して電気伝導路を形成するため、導電体層の不要部分を除去してからめっきする特開平8-131545号開示の方法と異なり、近接する導電体層の間にめっきによるブリッジが発生するという虞れがなく、かつ、導電体層の除去された部分と残存した部分との間に形成される凹凸が存在しないため、導電体層の厚肉化を容易に行え、再現性も優れる。

【0023】また、本発明によれば、導電体を凹部に残存させてめっきで厚肉化させる上記特開平8-266633号の方法と異なり、導電体層を体内挿入具の有効長にわたって均一にかつ容易に厚肉化させることができ、効率的に電気伝導路を有する体内挿入具を製造できる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。

【0025】図1は、本発明の体内挿入具の第1の実施例における、医療用チューブの構成を示す図である。図1において、本実施例の医療用チューブは、チューブ本体1と、その先端部からの生体信号を増幅、解析するための、体外に設置された装置本体2とからなっている。チューブ内腔3は、薬液及び観察、治療デバイスを挿入されるために使用される。チューブ先端付近には、温度センサ、圧力センサ、超音波センサなどのセンサ5が設けられ、生体内の温度や血流量、血圧、血管形態等の生体情報の計測を行う。チューブ外壁1上には、チューブ表面に形成された電気伝導路（電気配線）6が設けられている。これらの電気伝導路6の先端側はセンサ5のセンサ信号用電極（図示せず）に半田付け等で接続されており、一方、電気配線6の基端側は電線7と半田付けあるいはコネクタ等を介して接続され、この電線7を介して装置本体2と接続されている。

【0026】図2ないし図10は、上述の本発明の第1の実施例に係る医療用チューブの製造方法を示す説明図である。

【0027】図2は、本実施例における金属材料被覆工程の説明図であり、チューブ本体1の外壁は、導電体材料を蒸着することにより導電的に被覆され、導電体層8が形成される。チューブ本体1の構造は、目的にも依る

が、外径0.1~20mm程度、肉厚0.01~5mm程度で、長さは50cm~150cm程度である。またチューブ材料は、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、スチレン系樹脂又はこれらのエラストマーの材料が使用できる。さらに、これらの材料をベースとしたポリマーブレンドあるいはポリマーアロイを用いても良く、さらにチューブ構造を、これらの材料を組み合わせた多層構造もしくはストライプ構造にしても良い。

【0028】蒸着材料としては、例えば、Cu、Ag、Au、Al、Ti、Pt、Ni、Zn、Pb等の金属や、C等の導電性非金属材料が挙げられ、このうち、上記金属材料が好ましい。これらの材料のうち種類あるいは複数を同時にしくは積層的に使用して、チューブ外壁1上、0.05~50 μ m程度の厚みで蒸着する。蒸着方法として、好ましくは、蒸着と同時にイオン化したAr等の粒子を加速して照射し、密着性を向上させる、イオンアシスト蒸着法等が使用される。

【0029】なお、本実施例では、チューブ本体1の全体にわたって導電体層8を形成しているが、本発明においては、製造する体内挿入具の用途、形成すべき電気伝導路の形態等に応じて、チューブ本体1の周方向の一部のみ、あるいはチューブ本体1の長手方向の一部のみに導電体層を形成してもよい。

【0030】そして、蒸着で形成された導電体層8のみでは、電気抵抗が大きく、伝導できる電流の量が小さいため、導電体層8をめっきにより厚肉化する事によって、電気抵抗を低くすることが可能となる。

【0031】図3は、本実施例において導電体層8を厚肉化するために電解めっきを施す工程を示す説明図である。めっき溶液9の中にチューブ本体1を入れ、導電体層8に対し直流電源装置10の負極を電線11を介して接続し、直流電源装置10の正極は電線12を介してめっき溶液9中にある正電極13に接続させ、直流電流を流すことによりめっきを行う。めっきに用いられる金属としては、Cu、Ag、Au、Al、Ni、Ti、Pt、Ni、Zn、Pb等の金属のうちの種類を、あるいは複数のものを同時にしくは積層的に使用して、0.1~100 μ m程度の厚みでめっきする。厚みが小さいと伝導できる電流が小さくなり、厚みが大きいとチューブの柔軟性が損なわれるため、めっきによる導電体の厚みはチューブ径を考慮して適宜決めることが好ましい。

【0032】なお、本実施例では、電解めっきを行う方法を示したが、無電解めっきによっても、上記した金属をめっきすることが可能である。図4は、本実施例において、導電体層8の外面に樹脂材料を被覆して被覆樹脂層14を形成する工程を示す説明図である。本実施例においては、後の工程においてエキシマレーザにより被覆樹脂層14の一部を加工除去させることを目的としているため、樹脂材料はエキシマレーザ加工性が良好である

ポリウレタン系樹脂等の材料が使用される。被覆樹脂層14の厚さは、 $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ 程度が好ましい。被覆させる方法は、チューブをダイス内で通過させ樹脂を押出成形により被覆させる方法、ディッピング方法により被覆させる方法又はその他の方法でもよい。

【0033】図5は、本実施例において、導電体層8の不要部分、すなわち、導電体層8のうち最終的に後述する電気伝導路18として形成される領域を除いた部分の外面上にある被覆樹脂層14の一部を、エキシマレーザ15でパターニングすることにより加工除去する工程を示す。被覆樹脂層14のエキシマレーザ15が照射された部分の樹脂材料は、紫外線領域であるエキシマレーザの波長を吸収し、蒸散することにより加工除去される。このようなエキシマレーザによれば、微細加工が可能となり、あらゆる形状（パターン）に精度良く加工除去を行うことができる。

【0034】なお、前記加工除去工程としては、エキシマレーザに限定されるものではなく、他のレーザ光、或いは電子線等による非接触加工方法を用いてもよい。

【0035】また、本実施例では、導電体層8の不要部分、すなわち、導電体層8のうち後述する電気伝導路18として形成される領域を除いた部分も含めてその外面上に被覆樹脂層14を形成したあと、被覆樹脂層の一部を除去しているが、導電体層8の一部に樹脂材料を塗布するなどの方法により、導電体層のうち最終的に電気配線（電気伝導路）として形成されるべき領域のみに被覆樹脂層を形成してもよい。

【0036】図6は、本実施例において、被覆樹脂層14より露出している導電体層8の不要部分8aをエッチングにより選択的に除去させる工程を示す。エッチングの方法としては、ウェットエッチング、ドライエッチング、レーザエッチング又はその他のエッチング方法のうち、いずれの方法を使用してもよい。本実施例においては、ウェットエッチング方法を使用し、チューブ本体1をエッチング液16中に浸漬させることにより、導電体層8の不要部分8aを溶解除去させる。この際、この不要部分8aの周囲にあるエッチングさせたくない部分まで溶解するサイドエッチング等の問題が発生するが、この対策としては、チューブ外壁の垂直方向からチューブの周方向に対して、エッチング液をジェット噴射させる方法等により、サイドエッチングを最小限に抑えることが可能となる。この工程により、導電体層8の除去されなかった部分が電気配線パターン（電気伝導路）として残ることになる。なお、導電体層のうち、電気伝導路となる領域を除いた不要部分は完全に除去してもよいが、センサからの生体信号を増幅、解析する際の外部からの電磁ノイズ対策用シールドとしてその若干部分を残しておいてもよい。

【0037】図7は、本実施例において、導電体層8の不要部分8aを除去させることによりチューブ本体1に

電気伝導路18を形成させたことを示す説明図である。

【0038】図8は、本実施例において、柔軟性樹脂17を被覆させたチューブ本体1を示す説明図である。これは、図7までの工程において、電気伝導路18の側面は外部にむき出しとなっているため、絶縁被覆させることで生体内での使用に際し安全性を確保することと、チューブ表面の凹凸を小さくさせることで血栓等の付着を防止することを目的としている。被覆させる方法は、チューブをダイス内で通過させ樹脂を押出成形により被覆させる方法、ディッピング方法により被覆させる方法、熱収縮チューブを被せて被覆させる方法又はその他の方法でもよい。

【0039】図9は、本発明の第2の実施例に係る医療用チューブの製造工程を示す説明図であり、図10は、本実施例に係る医療用チューブを示す説明図である。

【0040】本実施例においても、導電体部に樹脂材料を被覆する工程までは前記した第一の実施例と同様である。図9は、本実施例における、導電体層8の不要部分8aの外面上にある被覆樹脂層17をエキシマレーザ15でパターニングすることにより加工除去する工程を示し、前記した第一の実施例と異なる点は、エキシマレーザ15をチューブ本体1の長手方向を中心軸とした螺旋状にパターニングすることで、電気伝導路を螺旋状に形成させる点である。

【0041】図10は、本実施例により製造された医療用チューブの電気伝導路18の一部を示すが、このように電気伝導路18を螺旋状に形成させることにより、チューブ本体1および電気伝導路18が柔軟性を保持し、医療用チューブとしての機械的物性が良好となることに加え、チューブ本体1の物性値と電気伝導路18の物性値の差による湾曲時の導電体部分の剥離や断線を防止することができる。

【0042】以上の実施例においては、医療用チューブへの電気配線の形成のみについて記述したが、それに限らず、医療用ワイヤ等、その他の体内挿入具への電気配線の形成についても適用が可能である。

【0043】また、前述した実施例では、センサを実装する医療用チューブの製造方法を例として説明したが、それに限らず、各種モーター、静電アクチュエーター等の他の電気的な機能を有する部材を備える体内挿入具の製造にも適用が可能である。

【0044】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、センサ、アクチュエータ、電極等の、電気的な機能を有する部材と、それらに対して、電力供給、及び／または、信号授受を行うための電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法において、体内挿入具の基材表面の少なくとも一部に導電体を被覆し、前記被覆された導電体の一部を除去し、互いに絶縁された2つ以上の電気伝導路を形成することによって、生体情報を計測するセンサや、生体組

組織を採取するアクチュエーターや、生体組織を変性させる電極等の電気デバイス等を搭載させるとともに、薬液及び観察、治療デバイスを挿入するための内腔が確保され、また、細径化が可能となり、柔軟性等の機械的物性に優れた体内挿入具を精度良く製造できる。

【0045】また、本発明によれば、センサ、アクチュエータ、電極等の、電気的な機能を有する部材と、それらに対して、電力供給、及び／または、信号授受を行うための電気伝導路を有する体内挿入具の製造方法において、体内挿入具の基材表面に、任意の電気配線パターンが形成できる構造となっているため、上記電気デバイスを任意に配置させることが可能となり、精度良く電気伝導路を形成でき、電気伝導路を有する体内挿入具を容易に製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の体内挿入具の製造方法の第1の実施例における、医療用チューブの構成を示す図である。

【図2】第1の実施例における金属材料被覆工程の説明図である。

【図3】第1の実施例において導電体層を厚肉化するために電解めっきを施す工程を示す説明図である。

【図4】第1の実施例において導電体層の外面に樹脂材料を被覆して被覆樹脂層を形成する工程を示す説明図である。

【図5】第1の実施例において、被覆樹脂層の一部をエキシマレーザにより加工除去する工程を示す説明図である。

【図6】第1の実施例において、被覆樹脂層より露出している導電体層の不要部分をエッチングにより選択的に除去させる工程を示す説明図である。

【図7】第1の実施例において、チューブ本体1に電気伝導路18を形成させたことを示す説明図である。

【図8】第1の実施例において、柔軟性樹脂17を被覆させたチューブ本体1を示す説明図である。

【図9】本発明の体内挿入具の製造方法の第2の実施例において、被覆樹脂層の一部をエキシマレーザにより加工除去する工程を示す説明図である。

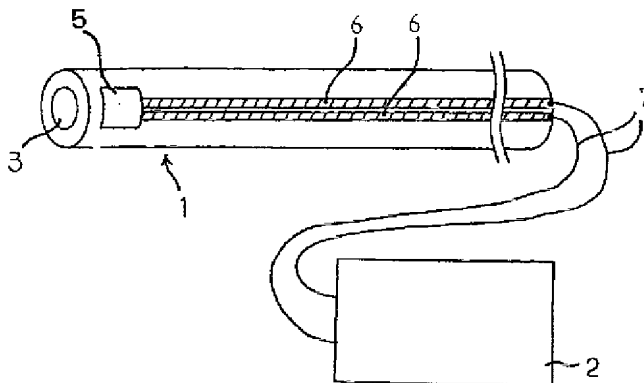
【図10】第2の実施例により製造された医療用チューブの電気伝導路18の一部を示す説明図である。

【図11】従来のカテーテル（体内挿入具）の構成図である。

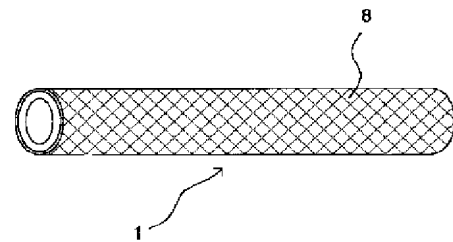
【符号の説明】

- 1 チューブ本体
- 2 装置本体
- 3 チューブ内腔
- 4 電気伝導路
- 5 センサ
- 6 電気伝導路
- 7 電線
- 8 導電体層
- 8a 不要部分
- 9 めっき溶液
- 10 直流電源装置
- 11、12 電線
- 13 正電極
- 14 樹脂被覆層
- 15 エキシマレーザ
- 16 エッチング液
- 17 柔軟性樹脂
- 18 電気伝導路

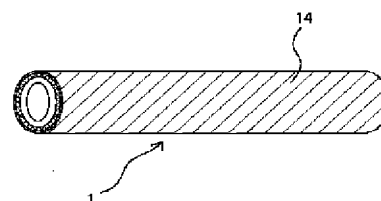
【図1】



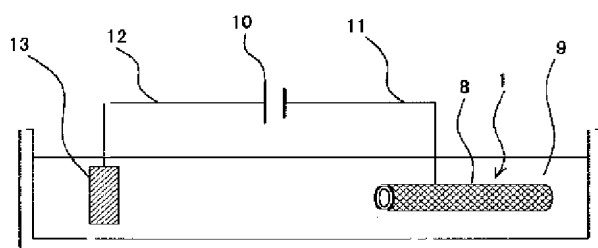
【図2】



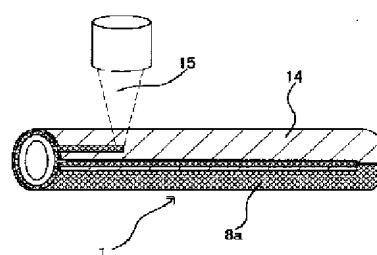
【図4】



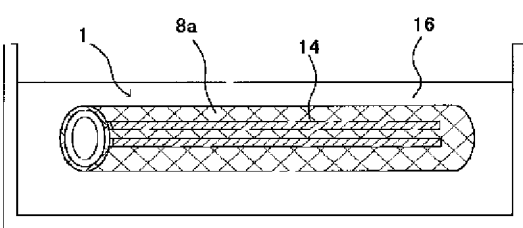
【図3】



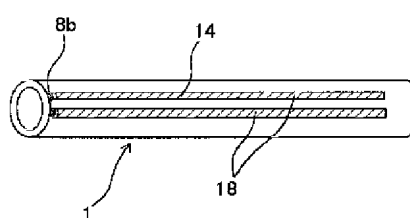
【図5】



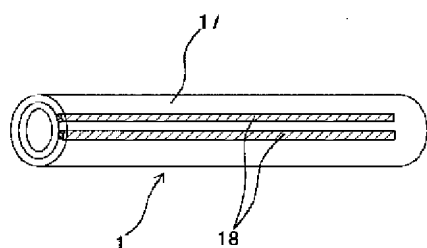
【図6】



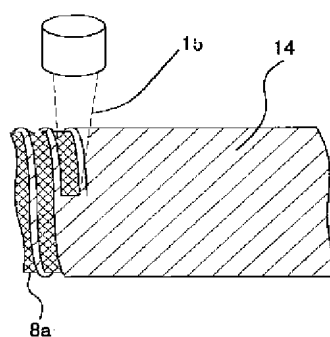
【図7】



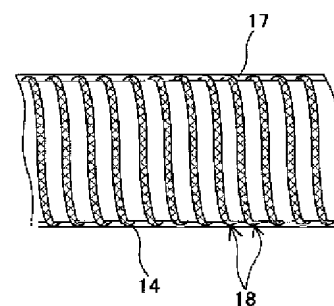
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

